

00684.003543



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
	:	Examiner: Unassigned
Makoto SAITO, et al.	)	
	:	Group Art Unit: 2852
Application No.: 10/671,690	)	
	:	Confirmation No.: 7423
Filed: September 29, 2003	)	
	:	
For: IMAGE FORMING APPARATUS	)	February 26, 2004

Commissioner for Patents  
Post Office Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

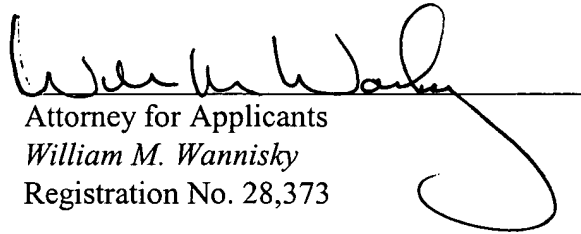
In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a  
certified copy of the following foreign applications:

2002-287217, filed September 30, 2002; and

2003-312980, filed September 4, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our New York office at the address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants  
*William M. Wannisky*  
Registration No. 28,373

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

WMW:tas

DC\_MAIN 158980v1

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Makoto SAITO, et al.  
Appin. No. 10/671,690  
Filed 9/29/03  
GAV 2862

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 9 月 3 0 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 8 7 2 1 7  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 2 8 7 2 1 7 ]

出 願 人  
Applicant(s): キヤノン株式会社

2 0 0 3 年 1 0 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4799005

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 9

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 斎藤 誠

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 富澤 岳志

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 望月 淳

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100082337

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 近島 一夫

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100083138

【弁理士】

【氏名又は名称】 相田 伸二

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100089510

【弁理士】

【氏名又は名称】 田北 嵩晴

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033558

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103599

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体上に形成されたトナー像を一次転写手段によって中間転写体上に一次転写し、前記中間転写体上に転写されたトナー像を二次転写手段によって二次転写部において転写材上に二次転写するとともに、前記二次転写手段に付着したトナーを前記中間転写体を介して除去する画像形成装置において

前記二次転写手段は、

前記中間転写体との間に前記転写材を挟持可能な転写部材と、

前記転写部材に対して、前記中間転写体上のトナー像を前記転写材に転写するための転写バイアス、及び前記転写バイアスとは逆極性の逆バイアスを選択的に印加するバイアス印加手段と、

前記転写バイアスの積算電流量を検知する積算電流検知手段と、を有し、

前記転写部材のクリーニング時に前記転写部材に前記逆バイアスを印加するとともに、前記逆バイアスの印加電流量及び印加時間を、前記積算電流検知手段によって検知された、前記転写バイアス及び前記転写バイアスと同極性のバイアスの積算電流量に基づいて設定する、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記逆バイアスによって前記転写部材に印加される積算電流量の絶対値は、前記転写バイアス及び前記転写バイアスと同極性のバイアスによって付与される積算電流量の絶対値の、0.02%以上25%未満である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記逆バイアスは、少なくとも前記転写部材が1周分以上回転する間、印加しつづける、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記逆バイアスは、印加する電流量に所定の上限值を有する

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記転写バイアス及び前記逆バイアスは、定電圧制御を受けている、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記二次転写部における抵抗を検知する抵抗検知手段を有し、

前記転写バイアスは、前記抵抗検知手段によって検知された、二次転写部の電流－電圧特性に基づいて、前記転写部材に印加する電圧値が決定される、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記二次転写部における抵抗を検知する抵抗検知手段を有し、

前記逆バイアスは、前記抵抗検知手段によって検知された、二次転写部の電流－電圧特性に基づいて、前記転写部材に印加する電圧値が決定される、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記転写バイアス及び前記逆バイアスは、定電流制御を受けている、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記像担持体表面を一様に帯電する帯電手段と、帯電後の前記像担持体表面を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像にトナーを付着させてトナー像として現像する現像手段とを備える、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、像担持体上に形成されたトナー像を、一旦、中間転写体上に一次転写した後、転写材上に一括転写する中間転写方式の、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

中間転写体を用いてトナー像を転写する方式の画像形成装置として、図 18 に

示すようなものが知られている。

#### 【0 0 0 3】

感光ドラム 1 は、矢印方向に回転駆動され、その表面が帯電ローラ 2 によって一様に帯電された後、露光装置 3 によって、画像情報に対応したレーザ照射を受けることで、表面に静電潜像が形成される。静電潜像は、現像装置 4 によって、帯電したトナーが静電的に付着されることで現像（顕像化）される。

#### 【0 0 0 4】

感光ドラム 1 上のトナー像は、一次転写ローラ 6 によって一次転写部 T 1 において中間転写ベルト 5 上に静電的に一次転写される。さらに、所定のタイミングで矢印 K 1 方向に搬送されてくる転写材 P 上に、二次転写部 T 2 において二次転写外ローラ 1 4 により静電的に二次転写される。

#### 【0 0 0 5】

トナー像が転写された転写材 P は、定着装置 9 まで搬送され、加熱・加圧されて表面にトナー像が定着される。

#### 【0 0 0 6】

このような、中間転写方式の画像形成装置において、二次転写外ローラ 1 4 がトナーなどによって汚れた状態で転写材 P が搬送されると、転写材 P の裏面を汚すおそれがある。このような、二次転写外ローラ 1 4 のトナー汚れに起因する転写材 P の裏面汚れを回避する手法として、数種の方法が公知である。

#### 【0 0 0 7】

その方法の 1 つに、二次転写外ローラ 1 4 に清掃部材（不図示）を当接させることで、トナー汚れを払拭し、ひいては転写材 P の裏面汚れを防止する手法が公知である。例えば、二次転写外ローラ 1 4 にクリーニングブレードを当接させることで、ローラ表面に転移したトナーを清掃することで、転写材 P の裏面汚れを回避する手法が挙げられる。あるいは、導電性ブラシローラを二次転写外ローラ 1 4 に当接させ、トナーを静電的にブラシで回収することで、目的を達成する手法もある。

#### 【0 0 0 8】

しかしながら、このような清掃部材を設ける手法は、部材を設けることで、構



成が複雑化するうえ、コストアップにつながるおそれがある。

#### 【0009】

また、このように清掃部材を設ける態様においては、清掃部材が長期にわたる使用に耐えることができないおそれがある。例えば、クリーニングブレードを当接させた場合には、二次転写外ローラ14にブレードを高圧で圧接するため、二次転写外ローラ14が磨耗し、クリーニング能力が低下するおそれがある。また磨耗した二次転写外ローラ14表面が平滑になることでトルクが上昇し、高温環境においてはブレードが捲れてしまうおそれがある。

#### 【0010】

一方、導電性ブラシを用いてクリーニングを行う態様においては、長期にわたって使用すると、ブラシ内に帯電トナーが滞留したままとなるため、ブラシがトナーを保持しきれず、トナーを二次転写外ローラ14に再転着させてしまうおそれがある。

#### 【0011】

このように、上述のような清掃部材においては、長期の使用にわたって安定して清掃能力を保持できないことから、パーツの交換を伴うなど、性能維持に多大なコストを要する。

#### 【0012】

これに対し、二次転写外ローラ14に清掃部材を設けずに清掃を行う手法として、二次転写外ローラ14に、トナーと同極性のバイアス、すなわち転写時と逆極性のバイアスを印加することで、二次転写外ローラ14表面に付着したトナーを静電的に中間転写ベルト5に付着させ、中間転写体クリーナ10で回収する手法がある。

#### 【0013】

##### 【発明が解決しようとする課題】

通常、画像形成時において、転写材Pが二次転写部T2に挟持されている際には、トナーが二次転写外ローラに転移することはない。しかし、二次転写部T2に転写材Pが無いいくつかの場合において、意図しないトナーが、二次転写外ローラ14に中間転写ベルト5から転移する可能性がある。

**【0014】**

すなわち、中間転写ベルト 5 上の非画像形成領域にトナーが担持されている場合がこれにあたり、例えばかぶりトナーや画像間に形成されるトナーパッチなどが挙げられる。

**【0015】**

さらには、転写材 P が意図したタイミングより遅延して二次転写部 T 2 に搬送されてきた場合には、通常、画像の先端にあたるトナー像が、二次転写外ローラ 14 に直接転写されてしまう場合が挙げられる。

**【0016】**

このような意図しないトナーが二次転写部 T 2 まで搬送された場合に、二次転写外ローラ 14 に転着しないようにするために、上述のような通常の画像形成時と逆極性のバイアスを印加する手法をとる場合、以下のような課題がある。

**【0017】**

すなわち、適正なバイアスを印加しないと、トナーが二次転写外ローラ 14 から中間転写ベルト 5 へ転移しないおそれがある。

**【0018】**

これは、通常の画像形成において転写材 P 上に転写するトナーよりも、二次転写外ローラ 14 表面に付着しているトナーの量が少ないことに起因する。例えば、かぶりトナーが二次転写外ローラ 14 に転着し、このかぶりトナーを逆極性バイアスによってクリーニングを行う場合には、通常のトナー像よりも遥かに少ないトナーを、二次転写外ローラ 14 から中間転写ベルト 5 へ静電転写することになるため、通常の画像形成時よりも小さな逆極性バイアスを印加することでクリーニングが可能である。仮に通常の画像形成時と同じ大きさの転写バイアスを印加した場合、静電転写を行うには大きすぎるバイアスとなるため、転写効率が低下し、結果としてかぶりトナーのクリーニングが良好に行うことができないおそれがある。

**【0019】**

このため、逆極性バイアスとして、適正なバイアスを選択して印加する必要がある。

**【0020】**

以上のように、二次転写外ローラ 14 に付着したトナー汚れをクリーニングするため、通常の転写バイアスと逆極性のバイアスを印加する際には、逆極性バイアスを印加するタイミング及びバイアスの大きさを適切に選択しないと、生産性を損なう上にクリーニング不良が発生するおそれがあり、転写材 P の裏面のトナー汚れとして顕在化するおそれがある。

**【0021】**

本発明は、上記のような事情に鑑みなされたものであり、複雑な構成をとることなく、転写材の裏汚れを有効に回避することができるようにした、中間転写方式の画像形成装置を提供することを目的とするものである。

**【0022】****【課題を解決するための手段】**

請求項 1 に係る発明は、像担持体上に形成されたトナー像を一次転写手段によって中間転写体上に一次転写し、前記中間転写体上に転写されたトナー像を二次転写手段によって二次転写部において転写材上に二次転写するとともに、前記二次転写手段に付着したトナーを前記中間転写体を介して除去する画像形成装置において、前記二次転写手段は、前記中間転写体との間に前記転写材を挟持可能な転写部材と、前記転写部材に対して、前記中間転写体上のトナー像を前記転写材に転写するための転写バイアス、及び前記転写バイアスとは逆極性の逆バイアスを選択的に印加するバイアス印加手段と、前記転写バイアスの積算電流量を検知する積算電流検知手段と、を有し、前記転写部材のクリーニング時に前記転写部材に前記逆バイアスを印加するとともに、前記逆バイアスの印加電流量及び印加時間を、前記積算電流検知手段によって検知された、前記転写バイアス及び前記転写バイアスと同極性のバイアスの積算電流量に基づいて設定する、ことを特徴とする。

**【0023】**

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の画像形成装置において、前記逆バイアスによって前記転写部材に印加される積算電流量の絶対値は、前記転写バイアス及び前記転写バイアスと同極性のバイアスによって付与される積算電流量の絶

対値の、0.02%以上25%未満である、ことを特徴とする。

【0024】

請求項3に係る発明は、請求項1又は2に記載の画像形成装置において、前記逆バイアスは、少なくとも前記転写部材が1周分以上回転する間、印加しつづける、ことを特徴とする。

【0025】

請求項4に係る発明は、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記逆バイアスは、印加する電流量に所定の上限値を有する、ことを特徴とする。

【0026】

請求項5に係る発明は、請求項1ないし4のいずれか1項に記載の画像形成装置において前記転写バイアス及び前記逆バイアスは、定電圧制御を受けている、ことを特徴とする。

【0027】

請求項6に係る発明は、前記二次転写部における抵抗を検知する抵抗検知手段を有し、

前記転写バイアスは、請求項1ないし5のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記抵抗検知手段によって検知された、二次転写部の電流－電圧特性に基づいて、前記転写部材に印加する電圧値が決定される、ことを特徴とする。

【0028】

請求項7に係る発明は、前記二次転写部における抵抗を検知する抵抗検知手段を有し、

前記逆バイアスは、請求項1ないし5のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記抵抗検知手段によって検知された、二次転写部の電流－電圧特性に基づいて、前記転写部材に印加する電圧値が決定される、ことを特徴とする。

【0029】

請求項8に係る発明は、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記転写バイアス及び前記逆バイアスは、定電流制御を受けている、ことを特徴とする。

**【0030】**

請求項9に係る発明は、請求項1ないし8のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記像担持体表面を一様に帯電する帯電手段と、帯電後の前記像担持体表面を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像にトナーを付着させてトナー像として現像する現像手段とを備える、ことを特徴とする。

**【0031】****【発明の実施の形態】**

以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。ただし、以下の実施の形態に記載されている構成部品等の寸法、材質、形状、その相對配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。また、以下の説明で一度説明した部材についての材質、形状などは、特に改めて記載しない限り初めの説明と同様のものである。

**【0032】****<実施の形態1>**

図1に、本発明に係る画像形成装置の一例として、実施の形態1に係る画像形成装置を示す。同図に示す画像形成装置は、電子写真方式のフルカラーレーザープリンタであり、同図はその概略構成を示す縦断面図である。

**【0033】**

同図に示す画像形成装置は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの計4色のトナー像を重ねてフルカラー画像を形成する画像形成装置であり、4個の画像形成ステーションSY、SM、SC、SKを備えている。この順にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー像を形成する画像形成装置である。

**【0034】**

各画像形成ステーションSY、SM、SC、SKは、それぞれ像担持体として、ドラム型の電子写真感光体（以下「感光ドラム」という。）1Y、1M、1C、1Kを備えている。各感光ドラム1Y、1M、1C、1Kは、外径30mmのアルミニウム製のシリンダに、OPC感光体（有機光感光体）を塗布して構成したものであり、矢印方向（図1中の反時計回り）に所定のプロセススピード（周速度）で回転駆動される。各感光ドラム1Y、1M、1C、1Kは、その表面が

帯電ローラ（帯電手段）2 Y, 2 M, 2 C, 2 Kによって表面を一様に帯電された後、露光装置（露光手段）3 Y, 3 M, 3 C, 3 Kによってレーザ光の照射を受け、それぞれの色に対応した静電潜像が形成される。

#### 【0035】

各感光ドラム 1 Y, 1 M, 1 C, 1 K上の静電潜像は、それぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナーを収納した現像装置（現像手段）4 Y, 4 M, 4 C, 4 Kによって各色のトナー像として現像されて可視像となる。各感光ドラム 01上のトナー像は、一次転写ローラ（一次転写手段）6 Y, 6 M, 6 C, 6 Kによって、それぞれの一次転写部（一次転写ニップ部）T1において中間転写ベルト（中間転写体）5上に順次に一次転写される。中間転写ベルト5は、駆動ローラ11、テンションローラ12、二次転写内ローラ13に掛け渡されており、駆動ローラ11の矢印方向（図1中の時計回り）の回転に伴って、矢印R5方向に回転駆動されるものである。

#### 【0036】

トナー像転写後の各感光ドラム 1 Y, 1 M, 1 C, 1 Kは、表面に残ったトナー（転写残トナー）がクリーニング装置（クリーニング手段）7 Y, 7 M, 7 C, 7 Kによって除去され、次のトナー像の形成に供される。

#### 【0037】

中間転写ベルト5上に重なるように形成された4色のトナー像は、中間転写ベルト5の矢印R5方向の回転に伴って、二次転写内ローラ13と二次転写外ローラ14との間の二次転写部（二次転写ニップ部）T2まで搬送され、所定のタイミングでこの二次転写部T2に供給される転写材P上に一括で二次転写される。この記録材Pは、給紙カセット15又は給紙カセット16に収納されていたものが、給紙ローラ17又は給紙ローラ18によって給紙され、さらに搬送ローラによってレジストローラ19まで搬送され、このレジストローラ19によって所定のタイミングで二次転写部T2に供給されるようになっている。トナー像転写後の転写材Pは、定着装置9の定着ローラ9a、加圧ローラ9bによって加熱・加圧されて表面にトナー像が定着される。これにより4色フルカラー画像が形成される。

**【0038】**

一方、トナー像転写後の中間転写ベルト5は、表面の残ったトナー（転写残トナー）が中間転写体クリーナ10によって除去され、次の画像形成に供される。

**【0039】**

なお、図1中の符号8Y、8M、8C、8Kは、現像装置4Y、4M、4C、4Kに補給するトナーを収納したトナー補給容器を示している。

**【0040】**

以下では、イエローのトナー像を形成する画像形成ステーションSYについて、各部材の構成、及び画像形成条件を説明する。

**【0041】**

イエロー用の現像装置4Yは、現像容器41内のトナー搬送機構（不図示）によって現像スリーブ42にイエロートナーを搬送し、現像スリーブ42の外周に圧接された規制ブレード（不図示）によって現像スリーブ42の外周にイエロートナーを薄層塗布する。そして、イエロートナーに電荷を付与した後、現像スリーブ42に対して、DCバイアスにACバイアスを重畳した現像バイアスを印加することで、感光ドラム1Y上に形成された静電潜像にイエロートナーを付着させてトナー像として現像する。現像スリーブ42は、感光ドラム1Yに対向した位置に微小間隔（ $300\mu\text{m}$ ）を隔てて配設されている。

**【0042】**

本実施の形態では、感光ドラム1Yの電位、現像スリーブ42の電位、一次転写ローラ6Yに印加される電位は以下に述べるように設定される。

**【0043】**

温度 $23^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $50\%\text{Rh}$ の環境下では、帯電ローラ2Yに $-450\text{V}$ のDCバイアスにピーク間電圧 $900\text{V}_{\text{p-p}}$ のACバイアスを重畳した交流バイアスを印加することで、感光ドラム1Yの表面電位が $-450\text{V}$ となるように制御を行っている。

**【0044】**

一方、現像スリーブ42には、 $-300\text{V}$ のDC成分にピーク間電圧 $1.2\text{kV}_{\text{p-p}}$ のAC成分を重畳した交流バイアスを印加している。なお、このときの

A C 成分の波形はブランクパルス波形であり、9 k H z の A C 波形と、4 . 5 k H z のブランクとを組み合わせた波形を現像バイアスとして印加している。

【 0 0 4 5 】

感光ドラム 1 Y は、露光装置 3 Y によってレーザ露光を受けると、最大濃度画像となる静電潜像を形成する箇所において、- 2 0 0 V の明部電位となる。

【 0 0 4 6 】

このとき、一次転写ローラ 6 Y に、一次転写バイアスとして 4 0 0 V の電位を与えることで、一次転写ローラ 6 Y と感光ドラムの明部との電位差（一次転写コントラスト）が 6 0 0 V になる。この一次転写コントラストによって、負極性に帯電したトナーが中間転写ベルト 5 上に一次転写される。

【 0 0 4 7 】

中間転写ベルト 5 は、厚さ 8 5  $\mu$  m のポリイミド樹脂フィルムを基材としており、カーボンブラックを分散させて、表面抵抗率で  $1 \times 10^{12} \Omega / \square$ 、体積抵抗率で  $1 \times 10^9 \cdot 5 \Omega \cdot \text{cm}$  となるように抵抗調整した。中間転写ベルト 5 の周長は 8 9 5 mm とし、駆動速度（プロセススピード）を 1 3 0 mm / s e c とした。

【 0 0 4 8 】

二次転写外ローラ 1 4 は、外径 1 2 mm の鋼鉄製の芯金に、発泡処理をした N B R （ニトリルブタジエンゴム）を基材とする発泡ゴム層を設けたスポンジローラとし、N B R ゴム層を含めた外径を 2 4 mm とした。二次転写外ローラ 1 4 の抵抗値は、温度 2 3  $^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 5 0 % R h の環境下で、 $10^7 \cdot 5 \Omega$ （2 k V 印加時）となるように、イオン伝導性の抵抗調整剤を分散させることで抵抗調整を行った。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態の画像形成装置においては、二次転写バイアスとして、定電圧バイアスを印加している。

【 0 0 5 0 】

図 2 に示すように、二次転写部 T 2 に転写材 P を挟持しており、転写材 P の幅（全幅）が、二次転写ローラ対（二次転写内ローラ 1 3 と二次転写外ローラ 1 4



）の幅とほぼ等しい（わずかに小さい）際に、転写バイアス印加電源（定電圧電源）20によって二次転写バイアスを印加する場合を考える。このとき、転写材Pはその全幅で挟持されているため、二次転写部T2において、幅方向の抵抗段差はなく、図3に示すように、二次転写バイアス $V_{tr2}$ を印加すると、二次転写内ローラ13、中間転写ベルト5、二次転写外ローラ14の分担電圧を排除した、転写材分担電圧 $V_p$ が転写材Pに印加され、負極性に帯電したトナーを静電的に引き付けることで、転写材P上にトナー像を転写する。

#### 【0051】

また一方で、図4に示すように、転写材Pの幅が二次転写ローラ対の幅よりも狭い場合にも、紙に印加される電圧 $V_p$ は上述の、最大サイズの転写材Pの場合と同じ電圧値であることから、転写材Pの幅に基づいて二次転写バイアスの大きさを変更する必要がない。

#### 【0052】

また、本実施の形態の画像形成装置においては、二次転写外ローラ14として、イオン伝導性の抵抗調整剤によって抵抗を調整されたゴムローラを用いており、温湿度の変化や、長期間の使用に伴って、抵抗値が変わるおそれがある。

#### 【0053】

イオン伝導性ローラの場合、図5に示すように、温度の変化に伴ってローラ抵抗値が大きく変化する。これは、温度上昇によって伝導キャリアであるイオンの移動度が上昇することで抵抗率が低下するために起きる現象であり、イオン伝導性の特徴の一つである。一方で、イオン伝導性ローラの場合、バイアスを印加しながら駆動を続けると、抵抗値が上昇する。図6に、本実施の形態の二次転写外ローラ14に、 $20\mu A$ 印加し、毎分20回転（20rpm）で回転駆動し続けた際の、二次転写外ローラ14の抵抗値の推移を示す。このように、イオン伝導性ローラにバイアスを印加し続けると、抵抗値が変化する。

#### 【0054】

このように、温湿度や、長期の使用に伴うローラ抵抗値の変動が発生すると、ローラの分担電圧が変動するため、二次転写バイアスとして固定された定電圧バイアスを印加する場合、転写材分担電圧 $V_p$ も変動し、安定して良好な転写バイ

アス設定を行えなくなるおそれがある。

#### 【0055】

これに対し、本実施の形態の画像形成装置においては、ATVC制御 (Active Transfer Voltage Control) を行うことで、所望の転写材分担電圧  $V_p$  を常に印加することを可能にしている。図7に、本実施の形態の画像形成装置のATVC制御の概念図を示す。

#### 【0056】

本実施の形態の画像形成装置においては、ATVC制御は二次転写部T2が転写材Pを挟持していない状態で行う。まず、3段階の異なる定電圧バイアス  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  を印加し、そのときの電流値を検知する。これらの検知結果を線形補完し、所定の必要転写電流値 (ターゲット電流値) を与える定電圧バイアスを、線形式から算出し、規定電圧  $V_b$  を設定する。

#### 【0057】

また、上述のように決定した規定電圧  $V_b$  は、転写材Pを挟持していない状態での二次転写バイアスを規定したものであり、別途所定の転写材分担電圧  $V_p$  を足し合わせたバイアス値を二次転写バイアスとして設定する。

#### 【0058】

本実施の形態の画像形成装置においては、温度  $23^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度  $50\% \text{Rh}$  の環境においては、抵抗検知用バイアスとして、 $V_1 = 900 \text{V}$ 、 $V_2 = 1500 \text{V}$ 、 $V_3 = 2100 \text{V}$  を印加して抵抗検知を行った。また、転写材Pとして普通紙を転写する際には、ターゲット電流値を  $20 \mu\text{A}$ 、転写材分担電圧を  $900 \text{V}$  として規定している。

#### 【0059】

また、上述のATVC制御は、画像形成動作開始時に毎行行っている。これにより、常に好適な規定電圧  $V_b$  を設定することができる。

#### 【0060】

以上のように、温湿度や長期の使用に伴って変動するイオン伝導性の二次転写外ローラ14の抵抗値を、ATVC制御によって検知し、ローラの分担電圧を含む規定電圧  $V_p$  をその都度良好な値に設定することで、ローラの抵抗値の変動に

依存せず、常に好適な転写バイアスを設定することが可能となる。

#### 【0061】

本実施の形態の画像形成装置においては、二次転写外ローラ 14 には特別な清掃部材を設けず、逆バイアスを印加することで、静電的に二次転写外ローラ 14 から中間転写ベルト 5 へトナーを付着させ、中間転写体クリーナ 10 によって除去する清掃を行う。

#### 【0062】

また、このとき逆バイアスを印加した後に、順バイアスをローラ 1 周にわたって印加する。これは、中間転写ベルト 5 上に、正規の帯電極性とは逆極性に帯電しているトナーが付着している場合に、二次転写外ローラ 14 に逆バイアスを印加することによってローラに付着させてしまうため、クリーニングを完全に行えないおそれがあるためである。

#### 【0063】

すなわち、本実施の形態の画像形成装置は、1 回の画像形成動作において、図 8 及び図 9 に示すようなバイアスを二次転写外ローラ 14 に対して印加している。図 8 は、1 枚の転写材 P に対してのみ二次転写を行う場合を示すものであり、図 9 は複数の転写材 P に対して二次転写を行う際に印加されるバイアスを示すものである。すなわち、二次転写を行う前に、ATVC 制御を行うための抵抗検知用バイアス V1、V2、V3 を印加し、一方で画像形成を行った後に、1 回ずつクリーニング逆バイアス、正バイアスを印加して終了する。

#### 【0064】

ここで、クリーニング逆バイアスについては、二次転写外ローラ 14 に付着したトナーを除去するものであり、適切なバイアスを印加しないと、クリーニング効果が低くなるおそれがある。これは、二次転写外ローラ 14 表面に静電的に付着したトナーに対して、付着トナーと同極性のバイアスによって中間転写ベルト 5 に静電転写を行っていることによるものであり、適正な逆バイアスよりも極端に低い、もしくは高いバイアスを印加すると、付着トナーの中間転写ベルト 5 への転写効率、すなわちクリーニング効率が低下してしまうおそれがある。

#### 【0065】

図10は、1回の画像形成動作において、二次転写を行った転写材Pの枚数に対する、二次転写外ローラ14の付着トナー量を示したものである。同図から明らかなように、1回の画像形成動作において、より多くの転写材Pに対して二次転写を行うほど、付着トナー量が増加する。これは、二次転写を行うべき転写材Pの枚数が増えるほど、二次転写外ローラ14の駆動時間が増えるため、中間転写ベルト5上の付着トナーがより多く二次転写外ローラ14に転移するためであると考えられる。

#### 【0066】

上述のように、何枚の転写材Pに対して二次転写を行おうとも、1回の画像形成動作においてクリーニングバイアスを印加できるのは1回のみである。二次転写を行うべき転写材Pの枚数が増えるほど、二次転写外ローラ14のトナー汚れが悪化することから、これに対応して適正なクリーニング逆バイアスを設定しないと、クリーニングが不十分となるおそれがある。

#### 【0067】

これに対し、本実施の形態では、ATVC制御時及び二次転写時に印加された正バイアスの総電流量を積算し、その積算量からクリーニング逆バイアスを決定することで、適切なクリーニングを行っている。以下に、図11を参照しながらクリーニング逆バイアスの決定プロセスを説明する。

#### 【0068】

図10を用いて説明したように、二次転写外ローラ14の付着トナー量は、二次転写を行う転写材Pの枚数が増えるほど、増加する。これより、二次転写を行う枚数が増えるほど、付着トナーを除去するクリーニングバイアスの印加量も大きくする必要がある。このため、ATVC制御時に印加した順バイアス、及び二次転写時に印加した順バイアス、さらにクリーニングシーケンス終了時に印加する順バイアスの積算電流量を積算電流検知手段（不図示）によって算出する。すなわち、印加した電流量に印加時間を乗じた、総電荷量をもって積算電流量 $\Sigma I + \Delta t$ とする。

#### 【0069】

次に、逆バイアスとして印加する積算電流量を決定する。逆バイアスの積算電

流量は、印加電流量  $I_-$  と印加時間  $T$  との積で与えられる。このとき、積算電流量  $I_- \times T$  として、順バイアスの積算電流量  $\Sigma I_+ \Delta t$  の 25% を超えない値を設定し、かつ印加電流量  $I_-$  は  $30 \mu A$  以下、また印加時間はローラ 1 周分とする。

#### 【0070】

印加電流量について、 $-30 \mu A$  を超えない値に設定した理由は、二次転写ローラ対や中間転写ベルト 5 の絶縁破壊を防ぐためである。

#### 【0071】

また、印加時間をローラ 1 周分としたのは、最低限、ローラの全面にわたってクリーニングバイアスを印加する必要があることと、複数周にわたってローラクリーニングを行うことで生産性が低下することを避ける必要があるためである。すなわち、ローラのクリーニングとして生産性を損なわない範囲での好適なクリーニングを行う必要から設定した条件である。

#### 【0072】

積算電流量の絶対値  $I_- \times T$  として、順バイアスの積算電流量の絶対値  $\Sigma I_+ \Delta t$  の 25% を超えない値を設定する理由は、好適なクリーニングを行う逆バイアス量として上限を設けるためである。

#### 【0073】

図 12 に、本実施の形態の画像形成装置を用いて、20 枚の転写材 P に画像形成を行った後、二次転写外ローラ 14 に付着したまま除去できなかったトナー量（付着残トナー量）を示す。

#### 【0074】

このとき使用した転写材 P は、キヤノン株式会社製のカラーレーザコピー用紙（坪量  $81.4 g/m^2$ ）である。また、ATVC 制御時に使用した 3 段階の順バイアスは、 $9.4 \mu A$ 、 $17.1 \mu A$ 、 $28.5 \mu A$  であった。また、二次転写時に印加した順バイアスは 1 枚の転写材 P に対して  $21 \mu A$ 、またクリーニングバイアスにて印加する順バイアスは  $28.5 \mu A$  であった。また、ATVC 制御、及びクリーニングバイアスにて印加する順バイアスはローラ 1 周にわたって印加した。

## 【0075】

これより、ATVC制御、及びクリーニングバイアスにて印加する順バイアスの印加時間は、 $24 \times 3.14 / 130 = 0.58$ （秒）である。また、転写材Pの1枚当たりに印加される転写バイアスは、このときA4用紙を横送りにて通紙したため、 $210 / 130 = 1.62$ （秒）である。したがって、この場合の順バイアスの積算電流量の絶対値は、 $(9.4 + 17.1 + 28.5) \times 0.58 + 21 \times 1.62 \times 20 + 28.5 \times 0.58 \div 728.8$ （ $\mu\text{C}$ ）となる。このとき、図13に示すように逆バイアス電流  $I_-$  を、ローラの数周にわたって印加したときの、二次転写外ローラ14に清掃されずに残ったトナー量が、図12に示す縦軸の値である。

## 【0076】

これより、積算電流量の絶対値  $\Sigma I + \Delta t$  の25%程度よりも小さな逆バイアスを印加することで、好適に二次転写外ローラ14の清掃を行うことができることがわかる。一方、25%を超える総電流量を逆バイアスとして印加した際には、逆バイアスの印加量が大きすぎるために、転写不良を起こしたものと考えられ、静電的にローラクリーニングを好適に行うためには、25%未満という上限を設けることが必要となる。

## 【0077】

上述では20枚の転写材Pに対して画像形成を行った際の逆バイアスクリーニングについて調査した結果であるが、上述の25%未満という、逆バイアス総電流量の絶対値の上限値は、転写材Pのあらゆる枚数に対しても適用することが可能である。

## 【0078】

これは、二次転写外ローラ14に付着するトナー量は、二次転写を行う転写材Pの枚数に比例していることから、転写材Pの枚数に比例して逆バイアス総電流量の絶対値を増減すればよく、したがって、転写材Pの枚数にほぼ比例する順バイアス総電流量を参照して電流量を決定するプロセスにおいては、あらゆる枚数の転写材Pに対する画像形成動作に対しても適用が可能である。

## 【0079】

上述のような、連続 20 枚の転写材 P に対して画像形成動作を行う際には、逆バイアスとして  $-30\ \mu\text{A}$  を、ローラ 1 周分にわたって印加することで、二次転写外ローラ 14 のトナー汚れに起因する転写材 P の裏面汚れを回避することができた。また、この場合の逆バイアスの総電流量の絶対値は、順バイアスの総電流量の絶対値に対して 2.4 % である。

#### 【0080】

また、逆バイアスの電流量が決定すると、ATVC 制御によって導出された二次転写部 T2 の I-V 特性から、印加される定電圧バイアスが決定される。本実施の形態の場合、 $-2224\text{V}$  となった。

#### 【0081】

同様に、1 枚の転写材 P に対して画像形成を行う際の逆バイアスの印加電流量の決定プロセスを説明する。

#### 【0082】

このときの ATVC 制御時、印加した 3 段階の電圧は、 $V1 = 900\text{V}$ 、 $V2 = 1500\text{V}$ 、 $V3 = 2100\text{V}$  であり、このときの検知電流は、順に  $4.2\ \mu\text{A}$ 、 $8.9\ \mu\text{A}$ 、 $14.2\ \mu\text{A}$  であった。このとき、順バイアスの総電流量は、約  $58.0\ (\mu\text{C})$  となる。これより、逆バイアスの総電荷量の上限は、約  $14.5\ (\mu\text{C})$  となる。ローラ 1 周にわたって印加するため、逆バイアスの電流量の上限は約  $25\ (\mu\text{A})$  である。これより、逆バイアスとして印加する電流値は、 $24.5\ \mu\text{A}$  と決定される。この場合の、逆バイアスの総電流量は、順バイアスの総電流量の 24.5 % となる。さらに、このときの逆バイアスは、ATVC の結果を参照して、 $-3346\text{V}$  と決定された。

#### 【0083】

上述のように、逆バイアスの電流値は、順バイアスの総電流量の絶対値を参照して決定される。その条件は、順バイアスの総電流量の絶対値の 25 % 未満とすること、ローラ 1 周にわたって印加されること、逆バイアスの電流量の絶対値が  $30\ \mu\text{A}$  を超えないこと、以上 3 つの条件から決定される。さらに、上述のプロセスにて決定された逆バイアスの電流量から、画像形成時の ATVC 制御によって導出された I-V 特性を参照して、定電圧バイアス値が決定される。

## 【0084】

以上のようにクリーニング逆バイアスの印加量を設定することで、転写材 P の裏面のトナー汚れが発生することはなかった。

## 【0085】

上述のプロセスによって決定されたクリーニング逆バイアスを印加することで、二次転写外ローラ 14 のトナー汚れを好適に回避でき、ひいては転写材 P の裏面汚れのない画像形成装置を提供することができる。

## 【0086】

## &lt;実施の形態 2&gt;

本実施の形態の画像形成装置の本体構成は、前述の実施の形態 1 の図 1 で示した画像形成装置の本体構成と同じである。実施の形態 1 では、二次転写外ローラ 14 に印加されるバイアスとして、ATVC 制御、二次転写バイアス、クリーニング順バイアス・逆バイアスを印加しており、これらのバイアスが印加されないタイミングにおいては、高圧はオフとする制御を行っていた。

## 【0087】

これに対して本実施の形態の画像形成装置においては、より確実に中間転写ベルト 5 からのトナー転着を防ぐため、図 14 に示すような高圧の制御を行う。

## 【0088】

すなわち、ATVC 制御の直前、及び ATVC 制御と二次転写の間、及び二次転写の間、及び二次転写を終了してからクリーニング逆バイアスを印加する間に、それぞれ逆バイアスを印加するものである。

## 【0089】

これらはいずれも意図しないトナー転着を防止するために印加する逆バイアスである。ATVC 制御の直前に印加される逆バイアスは、ATVC 制御を行う前にトナー汚れを除去しておくことで、より確実にトナー汚れを回避し、さらに正確に二次転写部 T2 の I-V 特性を把握するために印加する逆バイアスである。また、ATVC 制御後からクリーニング逆バイアスを印加するまでの、二次転写バイアスを印加しないタイミングで印加される逆バイアス（以下「紙間逆バイアス」という。）は、二次転写バイアスが印加される間のタイミングで転着したト



ナーが転写材 P の裏面に転着することを防止するものである。

#### 【0090】

本実施の形態の画像形成装置においても、逆バイアスは、順バイアスの積算電流量を参照して、その積算電流量が順バイアスの積算電流量の 25% を超えないように設定される。本実施の形態の画像形成装置においては、ATVC 前クリーニングバイアスとして、温度 23℃、相対湿度 50% Rh の環境下において、二次転写外ローラ 14 の 1 周にわたって -2 kV が印加され、このときの電流値が検知される。また、紙間逆バイアスとして、-50 V が印加され、このときも電流値が検知される。

#### 【0091】

ATVC 制御、及び二次転写バイアスについては、前述の実施の形態 1 と同じ方法で決定される。また、クリーニング順バイアスについては、ATVC 制御時に印加される、3 段階目の定電圧バイアス V3 を印加する。

#### 【0092】

クリーニング逆バイアスについては、順バイアスの積算電流量を参照して、その積算電流量が順バイアスの積算電流量の 25% を超えないように、逆バイアスの積算電流量の絶対値を決定し、その範囲内でもっとも大きな電流量を印加する。

#### 【0093】

例えば、温度 23℃、相対湿度 50% Rh の環境下において、転写材 P として 20 枚のカラーレーザコピー用紙 (A4 版) に対して、画像形成を行った。このとき、ATVC 制御のために、3 段階の順バイアス  $V1 = 900\text{ V}$ 、 $V2 = 1500\text{ V}$ 、 $V3 = 2100\text{ V}$  を印加する。このときの ATVC 検知電流はそれぞれ、 $9.1\text{ }\mu\text{ A}$ 、 $14.3\text{ }\mu\text{ A}$ 、 $20.1\text{ }\mu\text{ A}$  であった。また、ATVC 前クリーニングバイアスとして -2 kV 印加した際の検知電流は、 $-19.3\text{ }\mu\text{ A}$ 、紙間逆バイアスとして -50 V 印加した際の検知電流は、 $-0.1\text{ }\mu\text{ A}$ 、二次転写バイアス印加時の検知電流は  $21.8\text{ }\mu\text{ A}$  であった。なお、ATVC 前クリーニングバイアスはローラ 1 周にわたって印加したため、ATVC と同じく、0.58 秒印加された。一方、紙間逆バイアスとしては、ATVC 制御終了後、最初の転

写材 P に転写するまでの間に 2 秒、また 2 枚の転写材 P の間に 0.26 秒、最後の転写材 P への転写が終了後、クリーニング逆バイアスが印加されるまで 1 秒の間印加された。

#### 【0094】

このとき、順バイアスの積算電流量の絶対値は、 $(9.1 + 14.3 + 20.1) \times 0.58 + 21.8 \times 20 \times 1.62 \div 731.6$  ( $\mu C$ ) である。

#### 【0095】

一方、クリーニング逆バイアス以外の逆バイアスとして印加された積算電流量の絶対値は、 $19.3 \times 0.58 + 0.1 \times (2 + 0.26 \times 19 + 1) = 11.988$  ( $\mu C$ ) である。

#### 【0096】

したがって、すべての逆バイアスの積算電流量の絶対値の上限は、 $731.6 \times 0.25 = 182.9$  ( $\mu C$ ) であることから、クリーニング逆バイアス単独での積算電流量の絶対値の上限は、 $182.9 - 11.988 \div 170.9$  ( $\mu C$ ) である。したがって、クリーニング逆バイアスの印加電流量の絶対値の上限は、 $170.9 / 0.58 \div 294.7$  ( $\mu A$ ) である。したがって、クリーニング逆バイアスとしては  $-30 \mu A$  を印加することとし、ATVC 制御での I-V 特性を参照して、定電圧バイアスで  $-3132 V$  を印加するように設定される。なお、このときの逆バイアスの積算電流量の絶対値は、順バイアスの積算電流量の 4.0% となった。

#### 【0097】

以上のようにクリーニングバイアスを設定することで、転写材 P の裏面にトナー汚れが発生することはなかった。

#### 【0098】

本実施の形態の画像形成装置においても、上述のようなバイアスを行うことで、二次転写外ローラ 14 のトナー汚れが良好に除去でき、転写材 P の裏汚れを有効に防止することができる。

#### 【0099】

<実施の形態 3>

本実施の形態の画像形成装置の本体構成は、前述の実施の形態 1 の図 1 で示した画像形成装置の本体構成と同じである。実施の形態 1, 2 においては、二次転写外ローラ 14 に印加されるバイアスとして定電圧バイアスを印加していたが、本実施の形態の画像形成装置においては、定電流バイアスを印加する。

#### 【0100】

本実施の形態の画像形成装置においては、ATVC制御を行う必要がないため、二次転写外ローラ 14 に印加されるバイアスとしては、図 15 に示すようになる。すなわち、二次転写を行う前に、二次転写前クリーニングバイアスを、また二次転写終了後に、クリーニング逆バイアス・順バイアスを定電流バイアスにて印加する。

#### 【0101】

本実施の形態の画像形成装置においては、カラーレーザコピー用紙のような普通紙用の二次転写バイアスとして、温度 23℃、相対湿度 50% R h の環境において、 $20\mu A$  を印加している。また、二次転写前クリーニングバイアスとして、 $-10\mu A$  を印加しており、紙間逆バイアスとして  $-0.3\mu A$  を印加している。

#### 【0102】

このとき、A4版のカラーレーザコピー用紙 1 枚に画像形成を行う際に、印加される順バイアスの積算電流量の絶対値は、 $20 \times 1.62 \times 1 = 32.4 (\mu C)$  である。一方で、紙間逆バイアス及び二次転写前クリーニングバイアスで印加される積算電流量の絶対値は、 $10 \times 0.58 + 0.3 \times (2 + 1) = 6.7 (\mu C)$  であるから、クリーニング逆バイアスによって印加できる積算電流量の最大値は、 $32.4 \times 0.25 - 6.7 = 1.4 (\mu C)$  となる。したがって、クリーニング逆バイアスとして、 $1.4 / 0.58 \div 2.4 (\mu A)$  を二次転写外ローラ 14 1 周にわたって印加するよう、設定する。このときも、転写材 P の裏面にトナー汚れが発生することはなかった。

#### 【0103】

上述のように、クリーニング逆バイアスの電流量を設定することで、定電流制御を行っている二次転写部 T2 においても、二次転写外ローラ 14 のトナー汚れ

に起因する転写材 P の裏面汚れを有効に回避できる画像形成装置を提供することができる。

#### 【0104】

##### <実施の形態 4>

本実施の形態の画像形成装置の本体構成は、前述の実施の形態 1 の図 1 で示した画像形成装置の本体構成と同じである。実施の形態 1～3 においては、クリーニングバイアスのうち、逆バイアスのみ印加バイアス量、及び印加時間の調整を行ったが、本実施の形態では、クリーニング正バイアスについても、印加時間の可変制御を行う。

#### 【0105】

クリーニング正バイアスを印加することによって、本来の帯電極性とは逆極性に帯電したトナーの除去を行っている。このような、本来の帯電極性とは逆極性に帯電したトナーが中間転写ベルト 5 上に付着している場合には、図 16 に示すような、紙間逆バイアスを印加している際にもトナーが二次転写外ローラ 14 に付着してしまうため、クリーニング正バイアスについても適正なバイアスを印加する必要がある。

#### 【0106】

これに対し、逆バイアスの積算電流量が、正バイアスの積算電流量の 25% を超えない範囲で、クリーニング正バイアスを印加するように調整を行う。

#### 【0107】

本実施の形態の画像形成装置においては、カラーレーザコピー用紙のような普通紙用の二次転写バイアスとして、温度 23℃、湿度 50% R h の環境下において、 $20\mu\text{A}$  を印加しており、二次転写前クリーニングバイアスとして  $-10\mu\text{A}$ 、紙間逆バイアスとして  $-0.3\mu\text{A}$  を印加している。

#### 【0108】

このとき、A4 版のカラーレーザコピー用紙 30 枚に画像形成を行う際に、印加される順バイアスの積算電流量の絶対値は、 $20 \times 1.62 \times 30 = 972$  ( $\mu\text{C}$ ) である。一方、紙間逆バイアス及び二次転写前クリーニングバイアスで印加される積算電流量の絶対値は、 $10 \times 0.58 + 0.3 \times 31 = 15.1$  ( $\mu$

C)である。

#### 【0109】

このとき、クリーニング正バイアスとして、 $10\mu A$ を印加し、その印加時間を可変制御とする。すなわち、クリーニング正バイアスとして、 $10\mu A$ をローラN周にわたって印加する一方で、クリーニング逆バイアスとして、 $Z(\mu A)$ をローラ1周にわたって印加する。

#### 【0110】

また、このときの変数Nは3を超えない整数とする。すなわち、生産性を必要以上に落とさないために3周を超えた正バイアスクリーニングは行わないものとする。一方、クリーニング逆バイアスとしては、 $Z \leq 30(\mu A)$ を上限とする。

#### 【0111】

以上の条件に従って、以下の不等式、

$$15.1 + Z \times 0.58 < 0.25 \times (972 + 10 \times N)$$

を満たすZ、Nの組み合わせを算出し、この中でも最もZ及びNが大きくなる組み合わせを採用する。

#### 【0112】

本実施の形態では、 $Z = 30$ 、 $N = 3$ を採用した。すなわち、クリーニング逆バイアスとして、 $30\mu A$ をローラ1周、クリーニング正バイアスとして、 $10\mu A$ をローラ3周にわたって印加した。このときも、転写材Pの裏面にトナー汚れが発生することはなかった。

#### 【0113】

上記のように、クリーニングバイアスの、正バイアス及び逆バイアスについても印加時間及び印加電流量を規定することで、二次転写外ローラ14のトナー汚れに起因する転写材Pの裏面汚れを有効に回避することのできる画像形成装置を提供することができる。

#### 【0114】

##### <実施の形態5>

本実施の形態の画像形成装置の本体構成は、前述の実施の形態1の図1で示し

た画像形成装置の本体構成と同じである。実施の形態 4 においては、クリーニングバイアスのうち、正バイアスの印加時間の可変制御を行ったが、本実施の形態では、図 17 に示すように、クリーニング正バイアスの印加電流量の可変制御を行う。

#### 【0115】

本実施の形態においては、クリーニング正バイアスはローラ 1 周に限って印加するが、印加電流量は可変制御とし、上限値を  $30\ \mu\text{A}$  に設定することで、逆バイアスの積算電流量が順バイアスの積算電流量の 25% を超えない範囲で設定することで、本来の帯電極性と逆極性に帯電したトナーの清掃を確実に行うことが可能である。

#### 【0116】

上述の実施の形態 1～5 においては、中間転写体が中間転写ベルト 5 である場合を例に説明したが、これに中間転写ベルト 5 に代えて、ドラム状の中間転写ドラムを使用した場合にも本発明を適用することができ、この場合もほぼ同様の効果をあげることができる。

#### 【0117】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、二次転写手段に付着したトナーを除去するために、トナーの帯電極性と同極性のバイアス（クリーニング逆バイアス）を転写部材に印加して、中間転写体を介してトナーを除去する画像形成装置において、付着トナーを中間転写ベルトに転移させる際に、印加する（クリーニング）逆バイアスの積算電流量の絶対値を、画像形成動作中に印加されるトナーの帯電極性と異極性のバイアス（順バイアス）によって印加される積算電流量の絶対値に基づいて設定することにより、上述の付着トナーを、その付着量に依存せず、また画像形成動作の生産性を低下させることなく好適に除去することができる。したがって、転写部材に付着したトナーに起因する転写材裏面のトナー汚れを有効に防止することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明に係る画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 2】

二次転写ローラ対（二次転写内ローラと二次転写外ローラ）との間の二次転写部に、転写ローラ対の長さとはほぼ同じ全幅の記録材が挟持されている状態を示す図である。

【図 3】

実施の形態 1 において、定電圧電源に印加される二次転写バイアスの概念を説明する図である。

【図 4】

二次転写ローラ対（二次転写内ローラと二次転写外ローラ）との間の二次転写部に、転写ローラ対の長さよりも幅の狭い記録材が挟持されている状態を示す図である。

【図 5】

イオン伝導性を示す二次転写外ローラの抵抗値の、温度に対する環境変動を説明するための図である。

【図 6】

イオン伝導性を示す二次転写外ローラの抵抗値の、経時変動を説明するための図である。

【図 7】

A T V C 制御の動作の概略を説明するための図である。

【図 8】

1 枚のみの転写材 P に対して画像形成動作を行う際の、二次転写外ローラに対して印加されるバイアスを説明するための図である。

【図 9】

複数枚の転写材 P に対して画像形成動作を行う際の、二次転写外ローラに対して印加されるバイアスを説明するための図である。

【図 1 0】

画像形成された転写材の枚数と、二次転写外ローラに付着したトナーの付着トナー量との関係を示す図である。

**【図 1 1】**

二次転写部において印加されるバイアスを説明する図である。

**【図 1 2】**

逆バイアス電流量と、二次転写外ローラの付着残トナー量との関係を示す図である。

**【図 1 3】**

逆バイアスの電流量、印加時間、逆バイアスの総電流量、逆バイアス総電流量／順バイアスの総電流量、二次転写ローラ残トナー量の関係を示す図である。

**【図 1 4】**

実施の形態 2 において、二次転写部に印加されるバイアスを説明する図である。

。

**【図 1 5】**

実施の形態 3 において、二次転写部に印加されるバイアスを説明する図である。

。

**【図 1 6】**

実施の形態 4 において、二次転写部に印加されるバイアスを説明する図である。

。

**【図 1 7】**

実施の形態 5 において、二次転写部に印加されるバイアスを説明する図である。

。

**【図 1 8】**

従来の画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。

**【符号の説明】**

1 Y, 1 M, 1 C, 1 K

像担持体（感光体、感光ドラム）

2 Y, 2 M, 2 C, 2 K

帯電手段（帯電ローラ）

3 Y, 3 M, 3 C, 3 K

露光手段（露光装置）



4 Y, 4 M, 4 C, 4 K

現像手段（現像装置）

5 中間転写体（中間転写ベルト）

6 Y, 6 M, 6 C, 6 K

一次転写手段（一次転写ローラ）

7 Y, 7 M, 7 C, 7 K

クリーニング手段（クリーニング装置）

1 4 二次転写手段（転写部材、二次転写外ローラ）

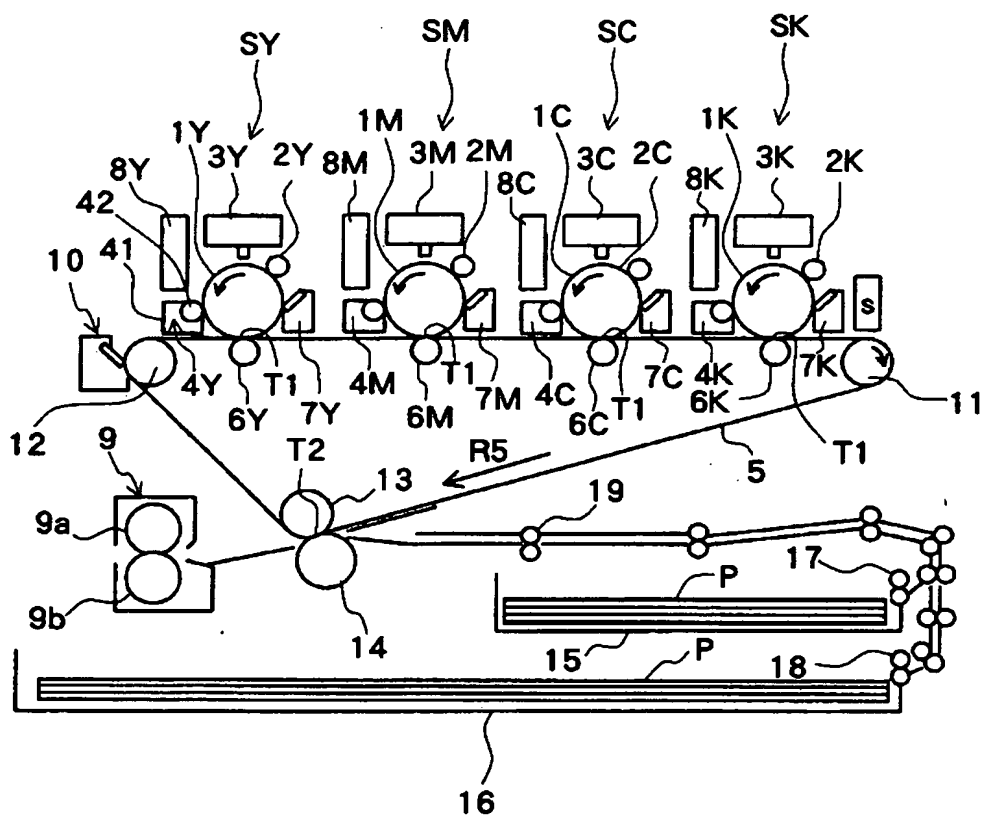
2 0 二次転写手段（転写バイアス印加電源）

P 転写材

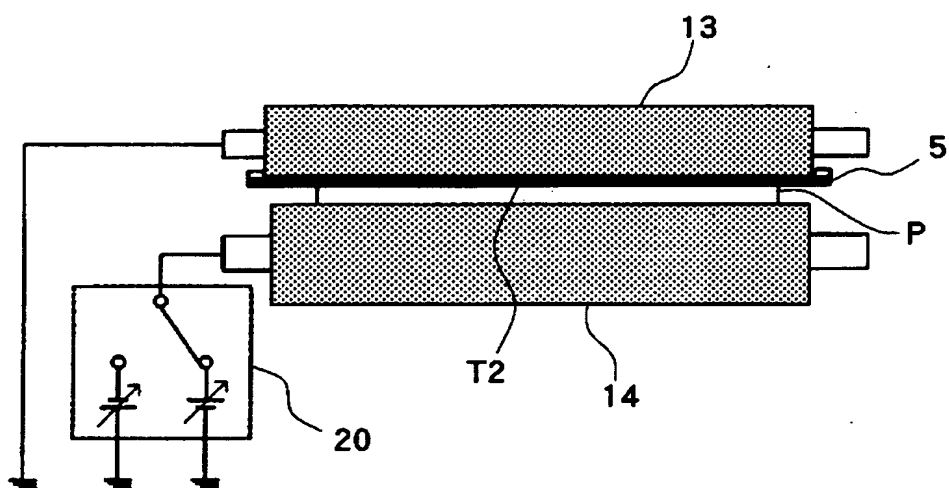
T 2 二次転写部

【書類名】 図面

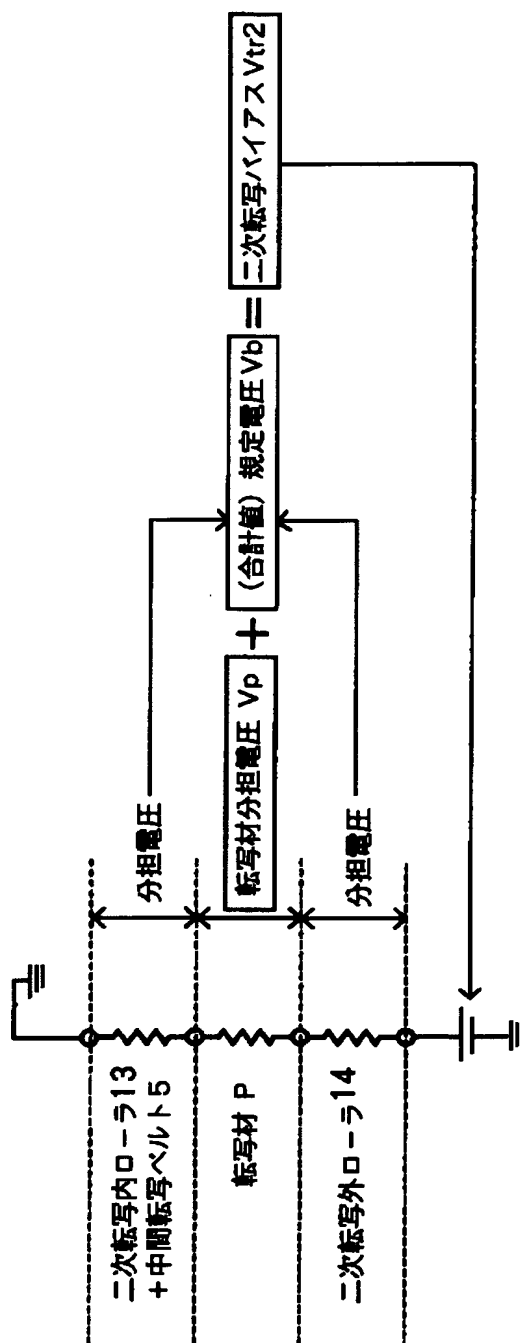
【図 1】



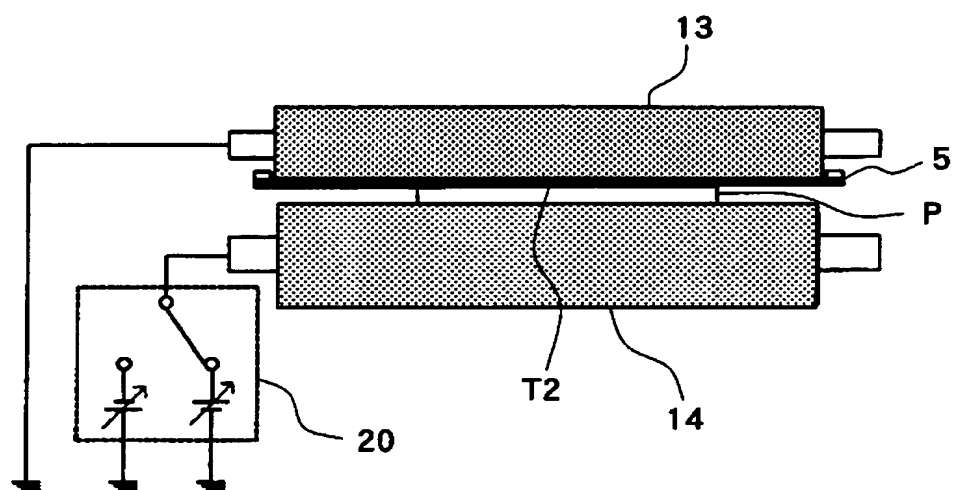
【図 2】



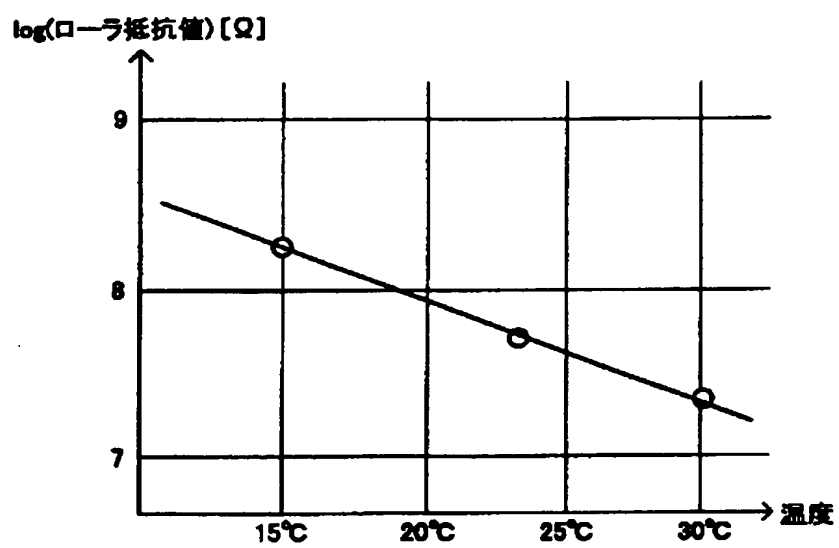
【図 3】



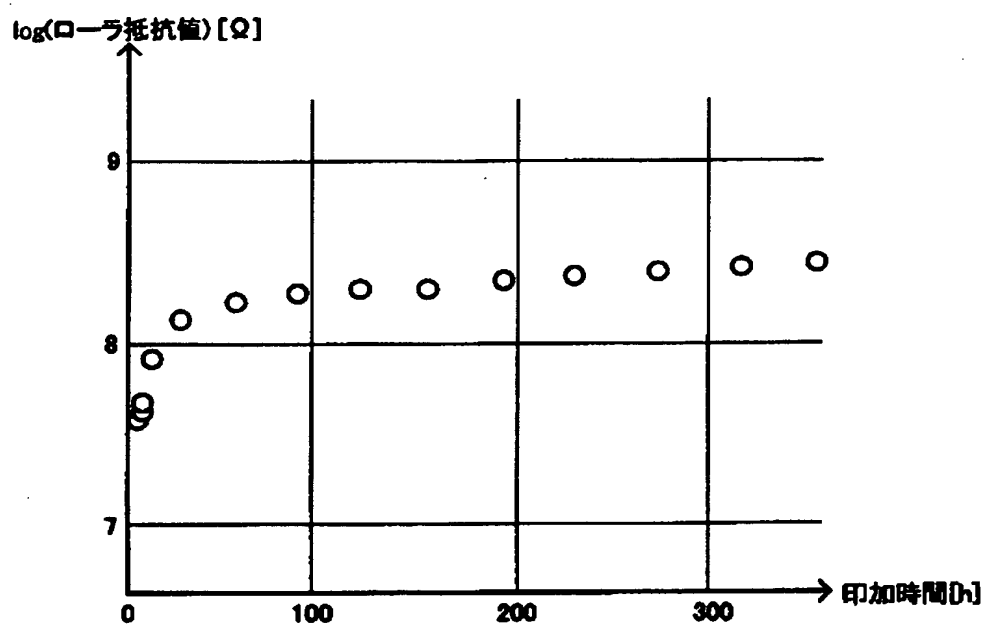
【図 4】



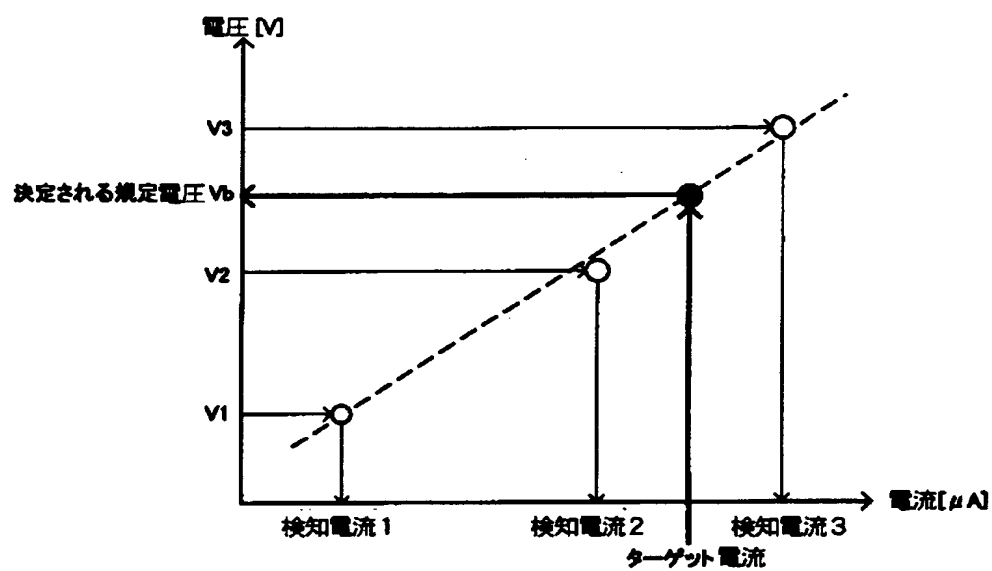
【図 5】



【図 6】

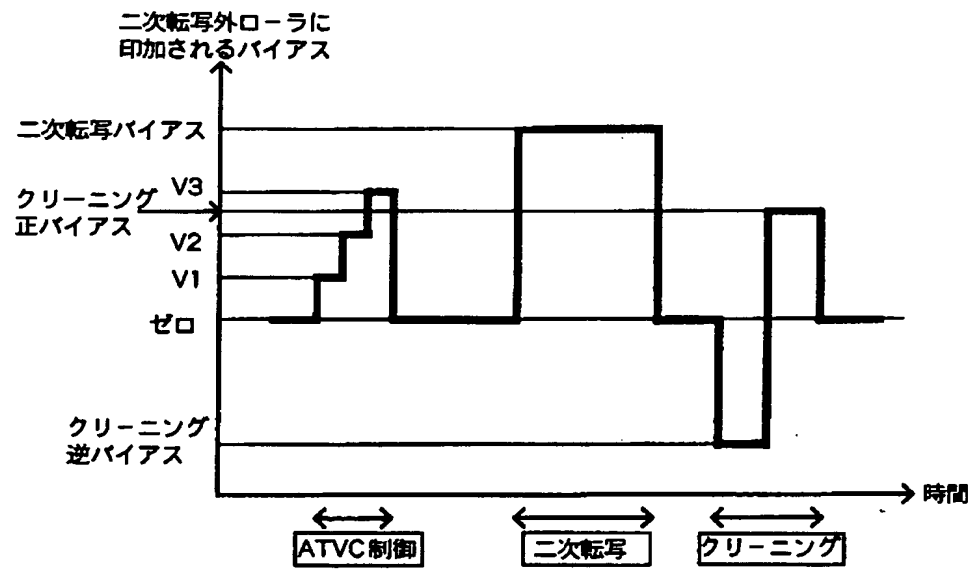


【図 7】

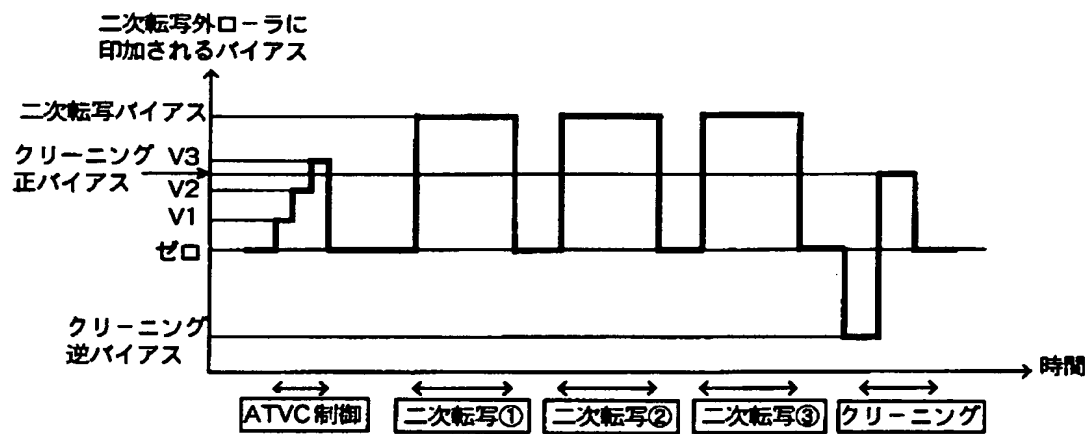




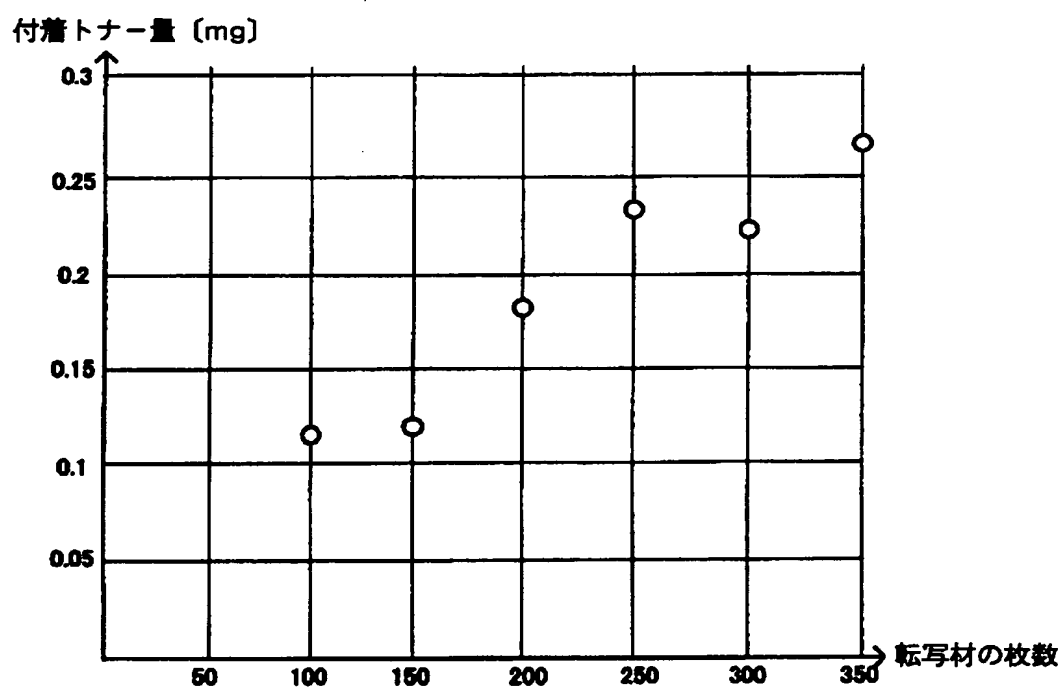
【図 8】



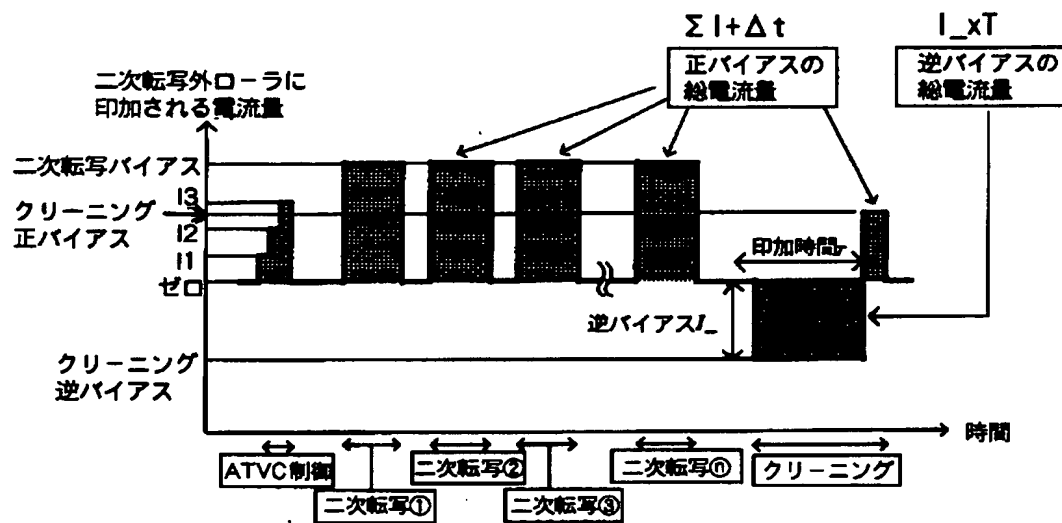
【図 9】



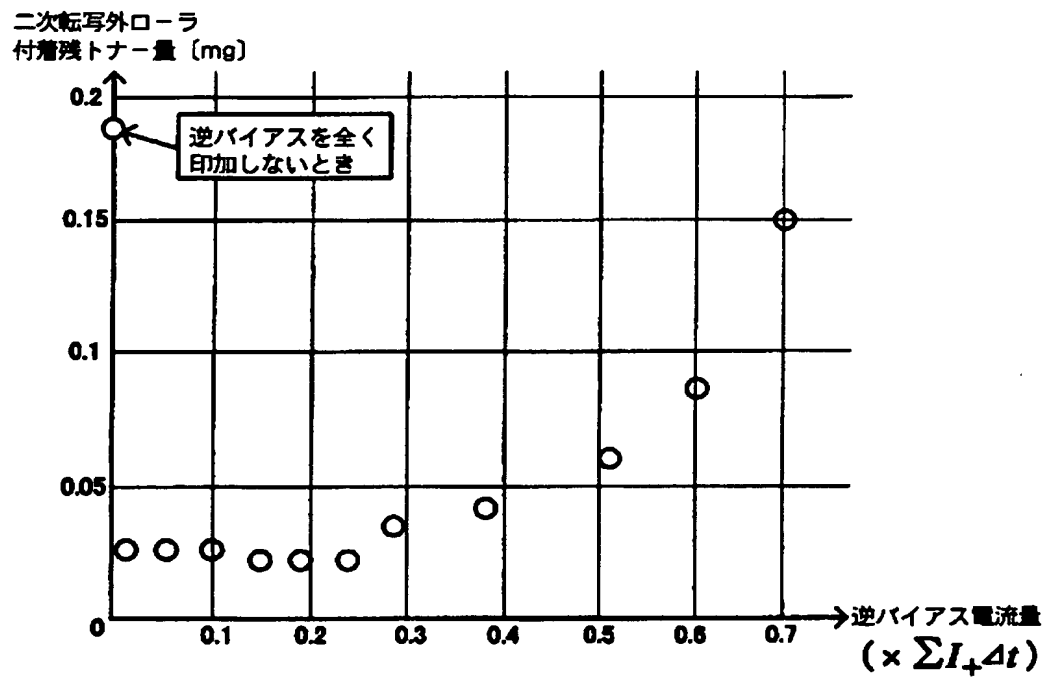
【図 10】



【図 11】



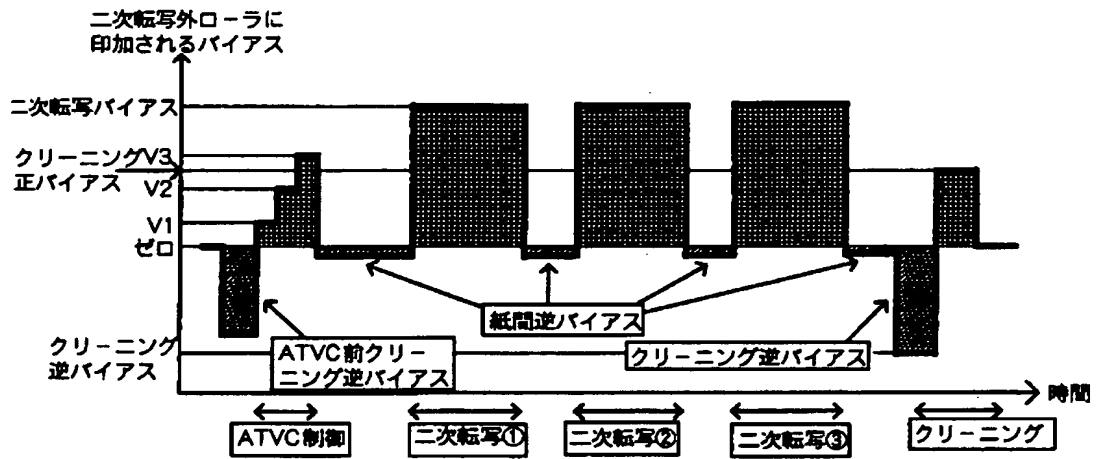
【図 12】



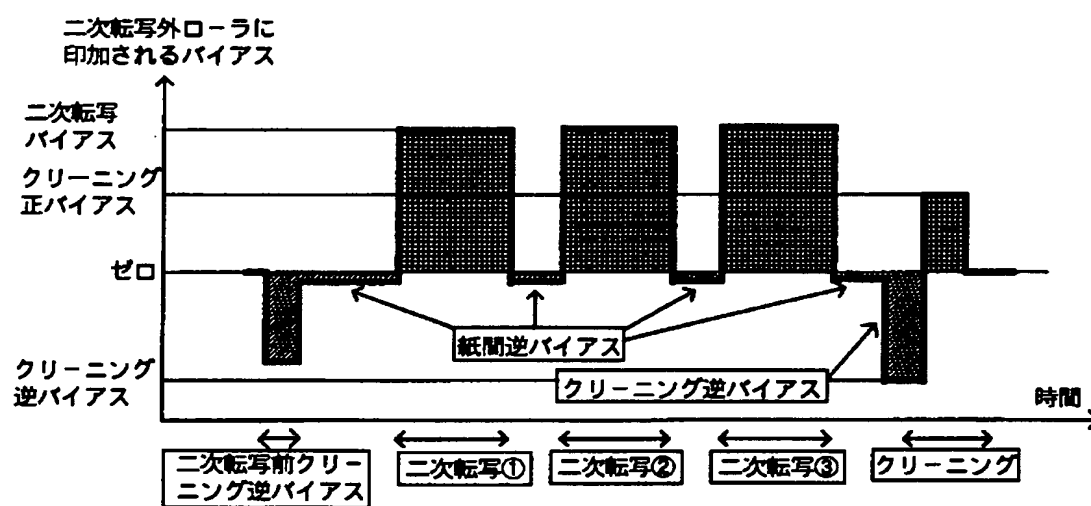
【図 13】

逆バイアスの電 流量[ $\mu$ A]	印加時間 (ローラ周分)	逆バイアスの 総電流量[ $\mu$ C]	逆バイアス総電流量 /順バイアスの総電流量	二次転写ローラ 残トナー量[mg]
逆バイアスなし		0	0	0.185
15	1	8.7	0.023	0.025
30	1	17.4	0.047	0.025
30	2	34.8	0.093	0.025
30	3	52.2	0.140	0.02
30	4	69.6	0.187	0.02
30	5	87	0.234	0.02
30	6	104.4	0.280	0.035
30	8	139.2	0.374	0.045
30	11	191.4	0.514	0.06
30	13	226.2	0.607	0.085
30	15	261	0.701	0.15

【図 14】

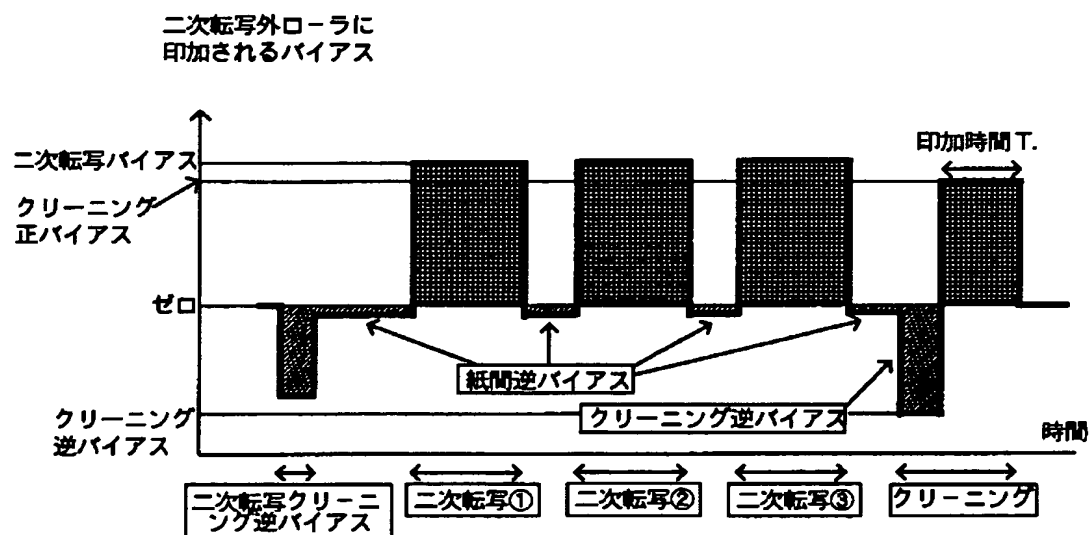


【図 15】

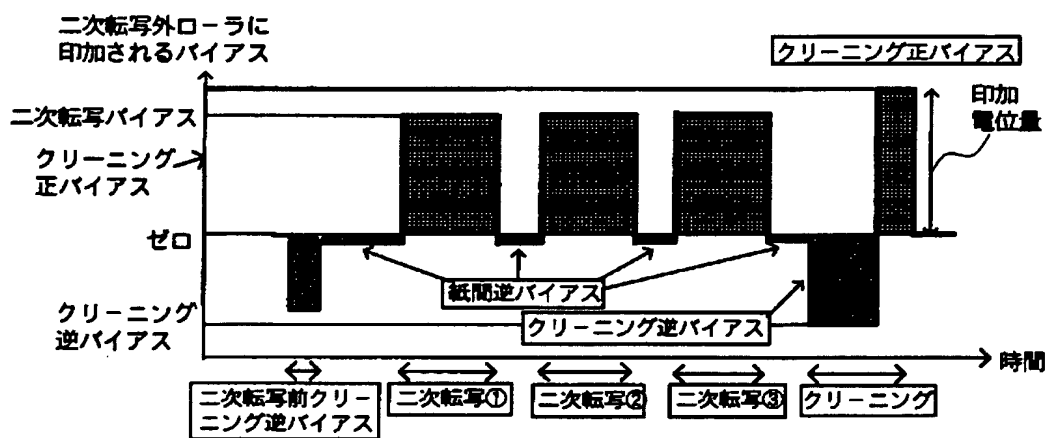




【図 16】



【図 17】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 中間転写ベルトから二次転写外ローラに付着したトナーに起因する転写材裏面のトナー汚れを防止する。

【解決手段】 二次転写外ローラの付着トナー量は、二次転写を行う転写材の枚数の増加とともに増加するため、クリーニングバイアスの印加量も大きくする。A T V C 制御時の順バイアス、及び二次転写時の順バイアス、さらにクリーニングシーケンス終了時の順バイアスの積算電流量を、電流量に印加時間を乗じた、総電荷量をもって積算電流量  $\Sigma I + \Delta t$  とする。逆バイアスの積算電流量は、印加電流量  $I -$  と印加時間  $T$  との積で与えられる。このとき、積算電流量  $I - \times T$  として、順バイアスの積算電流量  $\Sigma I + \Delta t$  の 2 5 % を超えない値を設定し、かつ印加電流量  $I -$  は  $30 \mu A$  以下、また印加時間はローラ 1 周分とする。

【選択図】 図 1 1

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 2 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社